

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
28. November 2002 (28.11.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/095229 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F04B 27/10**,  
39/12

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE02/01814

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. Mai 2002 (21.05.2002)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
101 25 267.6 23. Mai 2001 (23.05.2001) DE  
101 25 266.8 23. Mai 2001 (23.05.2001) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US): **LUK FAHRZEUG-HYDRAULIK GMBH &  
CO. KG** [DE/DE]; Georg-Schaeffler-Strasse 3, 61352  
Bad Homburg (DE).

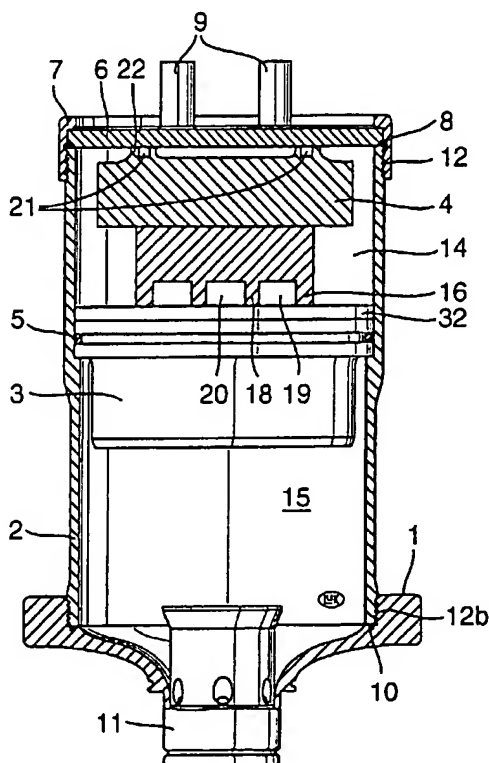
(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **WEBER, Georg**  
[DE/DE]; Landgrafenstrasse 24, 63071 Offenbach (DE).  
**BARTH, Peter** [DE/DE]; Kronenstrasse 11a, 33602 Biele-  
feld (DE). **GNALY, Jean-Claude** [CI/DE]; Eschhöfer Weg  
1, 65549 Limburg an der Lahn (DE). **SEIPEL, Volker**  
[DE/DE]; Darmstädter Strasse 49, 64404 Bickenbach  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COMPRESSOR

(54) Bezeichnung: VERDICHTER



(57) Abstract: The invention relates to a compressor, in particular for air conditioning systems in motor vehicles. Said compressor comprises a housing, a housing sealing cover, a drive shaft with bearings and a drive device for pistons that are displaced back and forth, said device transferring the rotational displacement of the drive shaft into the back-and-forth displacement of the pistons. The compressor also comprises a cylinder block, in which the pistons that are displaced back and forth take in and compress coolant, a valve device, in addition to a valve plate with intake and discharge valves comprising intake and discharge chambers for an intake pressure zone and a discharge pressure zone.

(57) Zusammenfassung: Verdichter, insbesondere für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, mit einem Gehäuse und mit einem Gehäuseverschlussdeckel, mit einer Antriebswelle mit Lagerungen, mit einer Antriebseinrichtung für hin- und hergehende Kolben, welche die Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben umwandelt, mit einem Zylinderblock, in welchem die hin- und hergehenden Kolben Kältemittel ansaugen und verdichten, mit einer Ventilvorrichtung, wie Ventilplatte mit Ansaug- und Ausstossventilen, mit Ansaug- und Ausstosskammern für einen Ansaugdruckbereich und einen Ausstossdruckbereich.

WO 02/095229 A1



CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

- 1 -

Verdichter

5 Die Erfindung betrifft einen Verdichter, insbesondere für Klimaanlage für Kraftfahrzeuge, mit einem Gehäuse und mit einem Gehäuseverschlußdeckel, mit einer Antriebswelle mit Lagerungen, mit einer Antriebseinrichtung für hin- und hergehende Kolben, welche die Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben umwandelt, mit einem Zylinderblock, in welchem die hin- und hergehenden Kolben Kältemittel ansau-  
10 gen und verdichten, mit einer Ventilvorrichtung, wie Ventilplatte mit Ansaug- und Ausstoßventilen, und mit einem Zylinderkopf mit Ansaug- und Ausstoßkammern für einen Ansaugdruckbereich und einen Ausstoßdruckbereich.

Derartige Verdichter sind bekannt. Als Gehäuseverschlußdeckel wird im Stand der Tech-  
15 nik meist das Bauteil des Zylinderkopfes, welches die Ein- und Ausstoßkammern des Verdichters enthält, benutzt. Dabei kann ein derartiger Zylinderkopf durch separate Schrauben oder durch ein einziges Gewinde, wie zum Beispiel in der DE 20013202 U1 dargestellt, mit dem Gehäuse verbunden werden. Problematisch ist dabei, dass sich in einem derartigen Zylinderkopf ein sogenannter heißer Teil, nämlich die Ausstoßkammern,  
20 und ein etwas kälterer Teil, nämlich die Ansaugkammern, befinden, was zu unterschiedlichen Wärmespannungen in einem derartigen Zylinderkopf führt, was sich auch in der Qualität der Schraubverbindungen oder Gewindeverbindungen zwischen Gehäuse und Zylinderkopf sowie in der Qualität der Abdichtfunktionen zwischen Gehäuse und Zylinderkopf sowie Zylinderkopf und Ventilplatte negativ niederschlägt.

25 Es ist daher Aufgabe der Erfindung, einen Verdichter zu schaffen, der diese Nachteile nicht hat.

Die Aufgabe wird durch einen Verdichter gelöst, insbesondere für Klimaanlage in Kraft-  
30 fahrzeugen, mit einem Gehäuse und mit einem Gehäuseverschlußdeckel, mit einer Antriebswelle mit Lagerungen, mit einer Antriebseinrichtung für hin- und hergehenden Kol-

- 2 -

ben, welche die Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben umwandelt, mit einem Zylinderblock, in welchem die hin- und hergehenden Kolben Kältemittel ansaugen und verdichten, mit einer Ventilvorrichtung, wie Ventilplatte mit Ansaug- und Ausstoßventilen, mit Ansaug- und Ausstoßkammern für einen Ansaugdruckbereich und einen Ausstoßdruckbereich, wobei einerseits ein Zylinderkopf, der die Ansaug- und Ausstoßkammern besitzt, und andererseits ein Gehäusekopf oder Gehäusedeckel bzw. eine Abschlußplatte des Gehäuses als getrennte Baueinheiten ausgeführt sind. Bevorzugt wird dabei ein Verdichter, bei welchem der Gehäusekopf oder der Gehäusedeckel bzw. die Abschlußplatte, wie zum Beispiel das Gehäuse, aus Stahl oder vergleichbaren Werkstoffen hergestellt sind, während der Zylinderkopf aus einem Aluminiumwerkstoff hergestellt ist.

Ein erfindungsgemäßer Verdichter zeichnet sich dadurch aus, daß das Gehäuse im wesentlichen durch ein dünnwandiges Rohr und der Gehäusedeckel durch eine Blechplatte oder einen, gegebenenfalls dickwandigeren, Blechtopf dargestellt ist. Erfindungsgemäß ist bei dem Verdichter die Abschlußplatte oder der Boden des Gehäusedeckels elastisch verformbar, und in einem Bereich ist die Abschlußplatte oder der Boden des Gehäusedeckels so ausgestaltet, daß eine Anpresskraft auf den Zylinderkopf wirkt und den Zylinderkopf einerseits zwischen der Abschlußplatte bzw. dem Gehäusedeckel und andererseits der Ventilplatte einklemmt. Insbesondere kann der Zylinderkopf als Einlegeteil zwischen Ventilplatte und Abschlußplatte bzw. Gehäusedeckel ausgestaltet sein.

Ein weiterer erfindungsgemäßer Verdichter zeichnet sich dadurch aus, daß die Abschlußplatte mittels eines Gewinderings gegen das Rohrgehäuse gepresst bzw. verschraubt wird. Eine weitere Ausführungsform eines Verdichters hat den Gehäuseabschlußdeckel als topfförmiges Stahlblechteil mit Innengewinde ausgebildet.

Weiterhin wird ein Verdichter bevorzugt, bei welchem der Zylinderkopf umlaufende Dichtstege aufweist, die durch die elastische Abschlußplatte bzw. den elastischen Gehäusedeckelboden gegen die Ventilplatte gepresst werden.

- 3 -

Weiterhin wird ein Verdichter bevorzugt, bei welchem die Druckrohre der Magnetventile mit dem Gehäusedeckel bzw. der Abschlußplatte verschweißt sind.

Außerdem wird ein Verdichter bevorzugt, bei welchem der Gehäusedeckel oder die Abschlußplatte Montagevorrichtungen aufweisen, wie Augen oder Ösen oder Lappen. Vorzugsweise können die Montagevorrichtungen auch zum Verschrauben des Gehäusedeckels gegen das Gehäuserohr dienen, indem das Einbringen von Einschraubmomenten bei der Montage dadurch ermöglicht wird.

Bei einem erfindungsgemäßen Verdichter werden durch das Gewinde zwischen dem Gewinding oder dem unteren Rand des Gehäusedeckels und dem Gehäuserohrteil hohe Spannungen am dickeren Abschlußdeckel oder am Deckelboden nicht in den Übergang zum dünnen Rohrgehäuse eingetragen.

Ein weiterer erfindungsgemäßer Verdichter zeichnet sich dadurch aus, daß die Montagevorrichtungen, wie Augen, Ösen oder Lappen, beim Schmieden oder Fliespressen mit hergestellt werden.

Die Aufgabe wird weiterhin gelöst durch einen Verdichter, insbesondere für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, mit einem topfförmigen Gehäuse und mit einem Gehäuseverschlußdeckel, so daß der gesamte Gehäusebereich im wesentlichen zweiteilig ausgeführt ist, mit einer Antriebswelle mit Lagerungen, mit einer Antriebseinrichtung für hin- und hergehende Kolben, welche die Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben umwandelt, mit einem Zylinderblock, in welchem die hin- und hergehenden Kolben Kältemittel ansaugen und verdichten, mit einer Ventilvorrichtung, wie Ventilplatte mit Ansaug- und Ausstoßventilen, mit Ansaug- und Ausstoßkammern für einen Ansaugdruckbereich und einen Ausstoßdruckbereich, wobei die Ansaug- und Ausstoßkammern, die Ansaug- und Ausstoßventilvorrichtung und der Zylinderblock in der abgeschlossenen Seite des Gehäuses, also in der Gehäusebodenseite, angeordnet sind. Vorzugsweise ist das Gehäuse des Verdichters im Bereich von Zylinderblock und Ventilplatte nach außen

geschlossen und weist in diesem Bereich keine Gehäuseteilung und keine dadurch bedingte Abdichtungsvorrichtung nach außen auf.

Weiterhin bevorzugt wird ein Verdichter, bei welchem der Gehäusedeckel und die  
5 Abdichtung des Triebraums nach außen, das heißt zu Umgebung hin, auf der der größten Wärmequelle des Verdichters, das heißt dem Hochdruckbereich, abgewandten Seite des Verdichters angeordnet sind.

Das hat den Vorteil, daß hohe Temperaturen und/oder hohe Drücke auf der sogenannten  
10 heißen Seite des Verdichters nicht zu einem Versagen der Dichtung oder der Befestigungsmittel nach außen führen können.

Ein weiterer erfindungsgemäßer Verdichter zeichnet sich dadurch aus, daß die  
15 Abdichtung des Triebraums nach außen durch eine Dichtung zwischen dem topfförmigen Gehäuse und dem Gehäusedeckel realisiert ist.

Bevorzugt wird ein Verdichter, bei welchem die Gehäuse-/Gehäusedeckel-  
Verschlußeinrichtungen, wie Gewinde oder Ringmuttern oder Schrauben oder  
20 Bördelungen oder Schweißnähte etc., auf der der größten Wärmequelle abgewandten Seite des Verdichters angeordnet sind.

Weiterhin wird ein Verdichter bevorzugt, bei welchem im Bereich des Gehäusedeckels  
die Wellendurchführung nach außen, die Wellenlagerung und die Wellenabdichtung  
25 angeordnet sind.

Ein erfindungsgemäßer Verdichter weist einen Trenneinsatz zwischen  
Ansaugdruckbereich und Ausstoßdruckbereich und gegebenenfalls einen zweiten  
Trenneinsatz zwischen Ausstoßdruckbereich und Triebraumdruckbereich auf, welche die  
30 Druckbereiche abtrennen und den Zylinderblock und die Ventilplatte gegenüber dem Gehäuseboden abstützen.

Bevorzugt wird weiterhin eine Verdichterkonstruktion, bei welchem der eine Trenneinsatz und gegebenenfalls der zweite Trenneinsatz im Gehäuseboden integriert sind.

Die Erfindung wird nun anhand der Figuren beschrieben.

5

Figur 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Verdichter mit einer Abschlußplatte.

Figur 2 zeigt Detailansichten der Dichtungen.

Figur 3 zeigt perspektivisch den erfindungsgemäßen Verdichter.

Figur 4 zeigt einen anderen erfindungsgemäßen Verdichter mit einem topfförmigen Gehäusedeckel.

10

Figur 5 zeigt im Detail Dichtungsanordnungen an diesem Verdichter.

Figur 6 zeigt einen weiteren erfindungsgemäßen Verdichter.

15

20

25

30

In Figur 1 ist ein erfindungsgemäßes Verdichtergehäuse im Querschnitt dargestellt. Das Verdichtergehäuse besteht aus einem Gehäuseboden 1, einem Gehäuserohr 2, einem Zylinderblock 3, einem Zylinderkopf 4, zwei O-Ring Dichtungen 5 und 8, einer Gehäuseabschlußplatte 6, dem Gehäusegewinding 7, zwei Ventil-Druckrohren 9 und einer Dichtung 10 am Gehäuseboden 1. Die Triebwerksteile wie Welle, Schwenkscheibe und Kolben sind in diesem Falle nicht dargestellt. Erwähnenswert ist noch eine Lagerbüchse 11, die im Gehäuseboden 1 angeordnet ist und Radiallager und gegebenenfalls Axiallager der Welle aufnehmen kann. Das Gehäuse ist an den Stellen 12 und 12 b mit einem Gewinde (Außen- oder Innengewinde) versehen, um den Übergang der dickeren Abschlußplatte 6 zum Rohrgehäuse 2 spannungsarm zu gestalten. Weiterhin erlaubt diese Aufteilung, den Gehäuseboden 1 beim Fließpressen oder Schmieden mit Ohren 27 für die Befestigung zu versehen und an der Gehäuseabschlußplatte 6 bzw. dem Deckel 30 (Figur 4) Druckrohre 9 und Montagevorrichtungen 13 aufzuschweißen. In diesen Ohren (in Figur 3 mit Nummer 13 und 27 bezeichnet) können bei Verwendung eines Deckels 30 (Figur 4) die notwendigen Einschraubmomente bei der Montage eingeleitet werden. Das Gehäuserohr 2 kann aufgrund der Auftrennung mittels der Gewinde 12 und 12 b mit dünner Wandstärke ausgeführt werden, um Gewicht zu sparen. Der Zylinderblock 3 kann mit einer Abdichtung 5, zum Beispiel einem O-Ring, versehen werden, um den Saug-

- 6 -

raumdruckbereich 14 gegenüber dem Druckbereich im Triebraum 15 abzudichten. Der Zylinderkopf 4 hat auf seiner Zylinderblockseite nur noch zwei umlaufende Stege 16 und 18, die den Hochdruckbereich 19, den Saugraumdruckbereich 14 und den Triebraumdruckbereich 20 voneinander trennen. Der Zylinderkopf enthält Kanäle (hier im Detail nicht dargestellt), die zwei Regelventile und ein Druckbegrenzungsventil versorgen. Das Druckbegrenzungsventil ist im Zylinderkopf 4 (hier nicht dargestellt) angeordnet. Die Druckrohre 9 der Regelventile werden mit der Abschlußplatte 6 verschweißt (Laserschweißen, Widerstandsschweißen). Die Abschlußplatte 6 ist soweit elastisch, daß sie die Wärmedehnung des Zylinderkopfes 4 aufnehmen kann. Die in ihr gespeicherte Kraft wird vorwiegend im Bereich 21 übertragen. Die Lage des Bereichs 21 wird so gewählt, daß sich die gespeicherte Kraft, oben über den Dichtungssteg 22 eingeleitet, auf die beiden Stege 16 und 18 des Zylinderkopfes 4 durch eine leichte Verformung des Zylinderkopfes für eine Dichtwirkung verteilt. Die Abschlußplatte 6 kann durch einen Gewindering 7 gehalten werden oder in Form eines Deckels mit einem Gewinde fest verbunden sein, wie in Figur 4 dargestellt, so daß sich ein topfförmiger Deckel 30 ergibt.

Durch diese Anordnung ergeben sich erfindungsgemäß folgende Vorteile: Hohe Wärmespannungen werden vermieden. Das bisher sehr hohe Einschraubmoment wird reduziert. Hohe Spannungen durch sonst notwendige Stufen zwischen den Dichtflächen im Zylinderkopf 4 zur Erzeugung einer Vorspannung zur Abdichtung zwischen Zylinderkopf und Ventilplatte werden deutlich reduziert. Die Zahl der Anschlüsse mit Verschraubungen kann von 4 auf 2 reduziert werden, indem die Regelventile 9, ein Druckbegrenzungsventil und gegebenenfalls ein Ölabscheider in den Zylinderkopf aufgenommen werden. Die Regelventile 9 können auf kostengünstige Weise unter der Einsparung von Dichtungen nach außen verbaut werden. Die Gehäuseabdichtung wird zuverlässiger. Der Gehäuseseidel kann komplett aus nicht gegossenen Werkstoffen bestehen. Dadurch erniedrigen sich die notwendigen Prüfdrücke.

Figur 2 zeigt in zwei Detailansichten die Abdichtung am Gehäuseboden und am Gehäusedeckel. In Figur 2.1 ist die Abdichtung am Gehäusedeckel, das heißt an der Abschlußplatte 6, der Ringmutter 7 und dem Rohrgehäuse 2 dargestellt. Die Dichtung 8



- 7 -

ist in einer an der Abschlußplatte 6 fasenartig angesetzten Ausnehmung angeordnet und wird beim Verschrauben durch den Gewinderring 7, der mit einer runden Schulter 24 die Anpresskraft auf die Abschlußplatte 6 erzeugt, gegen den oberen Rand des Rohrgehäuses 2 gepresst. Der Kraftfluß der Einschraubverbindung geht also vom Rohrgehäuse 2 über den Gewinderring 7 zu der Schulter 24 und presst von dort die Abschlußplatte 6 fest. Wärmedehnungen und Durchbiegungen der Abschlußplatte 6 gehen somit nicht direkt in die Gewindeverbindung ein.

In Figur 2.2 ist im Detail eine ähnliche Gewindeverbindung zwischen dem Rohrgehäuse 2 und dem Gehäuseboden 1 dargestellt. Eine O-Ring-Dichtung 10 ist hier in einer Nut 26 im Gehäuseboden 1 eingebracht, wodurch sich eine montagefreundliche Anordnung ergibt und die Dichtung 10 bei der Montage vor Abscherung oder Verschieben weitestgehend geschützt ist.

In Figur 3 ist ein erfindungsgemäßes Verdichtergehäuse perspektivisch von außen dargestellt. Auf der Abschlußplatte 6 ist neben den beiden Druckrohren 9 der Regelventile auch die Halterung durch die beiden Halteohren 13 zu erkennen, die zur Montage des Verdichters, z. B. in einem Kraftfahrzeug, dienen. Die Abschlußplatte 6 wird hier wiederum durch den Gewinderring 7 gegen das Rohrgehäuse 2 verschraubt. Am Gehäuseboden 1, der, wie vorher erwähnt, mit dem Rohrgehäuse 2 ebenfalls verschraubt ist, sind 2 Halteohren 27 zu erkennen, die mit Öffnungen 28 zur Montage des Kompressors im Bereich eines Riementriebes dienen.

In Figur 4 ist eine andere erfindungsgemäße Ausführungsform eines Verdichtergehäuses dargestellt. Der Gehäuseboden 1 ist wiederum mit dem Rohrgehäuse 2 über eine Gewindeverbindung verschraubt. Der Gehäusedeckel wird jetzt durch einen topfförmigen Deckel 30 dargestellt, der mit dem Gehäuse 2 verschraubt wird und dabei über eine Klemmschulter 31 des Zylinderblockes 3 diesen gegen das Rohrgehäuse 2 einklemmt und verspannt. Der Zylinderblock 3 ist wiederum mit einer Dichtungseinrichtung 5 gegen das Rohrgehäuse 2 abgedichtet, eine weitere Dichtungseinrichtung 8 dichtet den Zylinderblock gegen den Gehäusedeckel 30 ab. Nach dem Verschrauben des Deckels 30

presst dieser den Zylinderkopf 4 und eine Ventilplatte 32 gegen den Zylinderblock 3. Ferner enthält der Zylinderkopf 4 einen schon vorher erwähnten Ölabscheider 40. Weiterhin ist aus dem Gehäusedeckel 30 herausragend ein Druckrohr 9 eines Regelventils zu erkennen, welches erfindungsgemäß mit dem Deckel 30 verschweißt werden kann, wodurch eine Dichtung zwischen Regelventil und Deckel nach außen entfällt. Auch hier kann der elastisch wirkende Boden des topfförmigen Deckels 30 Wärmespannungen innerhalb des Zylinderkopfes abfedern, so daß sich diese Wärmespannungen oben im topfförmigen Boden entsprechend verteilen und abbauen können und so nicht unmittelbar auf die Gewindeverbindung zwischen dem rohrförmigen Gehäuse 2 und dem topfförmigen Deckel 30 wirksam werden. Auch führen die unterschiedlichen Wärmedehnungen zwischen dem vorzugsweise aus einem Aluminiumwerkstoff hergestellten Zylinderkopf 4 und dem Stahlwerkstoff des Deckels 30 nicht unmittelbar zu Wärmespannungen im Gewindebereich zwischen dem rohrförmigen Gehäuse 2 und dem Deckel 30, sondern die Spannungen werden durch den elastischen Boden des Deckel 30 entsprechend abgefangen und für die Anpress- und Dichtwirkung des Zylinderkopfs gegen die Ventilplatte und gegen den Gehäusedeckel ausgenutzt.

In Figur 5.1 wird im Detail die Abdichtung zwischen diesem topfförmigen Gehäusedeckel 30, dem Rohrgehäuse 2 und dem Zylinderblock 3 dargestellt. Die Abdichtung zwischen Zylinderblock 3 und Rohrgehäuse 2 erfolgt durch die Dichtung 5 in einer umlaufenden O-Ring-Nut. Die Abdichtung zwischen Zylinderblock 3 und Gehäusedeckel 30 erfolgt durch die O-Ring Dichtung 8 wiederum auf einem fasenartigen umlaufenden Einschnitt 34 am Zylinderblock 3. Beim Verschrauben des Zylinderkopfs 30 gegen das rohrförmige Gehäuse 2 wird also der Zylinderblock mittels seiner Spannschulter 31 festgeklemmt und auch die Dichtung 8 entsprechend vorgespannt. Dabei muß sich natürlich ein Teil des Deckels 30 direkt auf dem Zylinderblock 3 abstützen, um so die Einspannkkräfte für die Spannschulter aufzubringen und nicht die Dichtung 8 zu zerstören.

In Figur 5.2 ist die Dichtungseinrichtung 10 zwischen dem Gehäuseboden 1 und dem Rohrgehäuse 2 im Detail dargestellt und entspricht weitgehend der Darstellung in Figur 2.2, so daß auf eine weitere Erläuterung verzichtet wird.

Figur 6 zeigt in einer vereinfachten Darstellung einen Verdichter 100, dessen Gehäuse aus einem topfförmigen Gehäuseteil 102 und einem Gehäuseverschlußdeckel 103 besteht. Innerhalb des Gehäuses 102 ist ein Zylinderblock 104 angeordnet, auf dem eine Ventilplatte 105 mit hier nicht dargestellten Ansaug- und Ausstoßventilen angeordnet ist. Die Ventilplatte 105 und der Zylinderblock 104 stützen sich durch Trenneinrichtungen 106.1 und 106.2 am Boden 107 des topfförmigen, einstückigen Gehäuseteils 102 ab. Der Zylinderblock 104 ist durch von innen angeordnete Befestigungsmittel 108, wie zum Beispiel Schrauben, welche die Trenneinrichtung 106.1 im Zylinderboden durchdringen, wie zum Beispiel durch druckdichte Öffnungen 109, am Gehäuseboden 107 befestigt. Die Trenneinrichtung 106.2 trennt den Ausstoßdruckbereich 119 vom Triebraumdruckbereich 121 ab, welcher durch einen Kanal 122 mit dem Triebraum 114 verbunden ist. Ferner weist der Verdichter eine Antriebswelle 110 auf, welche innerhalb des Gehäusedeckels 103 eine Wellenlagerung 111 und eine Wellenabdichtung 112 besitzt. Eine zweite Wellenlagerung 113 ist im Zylinderblock angeordnet. Innerhalb eines sogenannten Triebraumes 114, in dem sich das Triebwerk des Verdichters befindet, ist hier vereinfacht dargestellt eine Antriebsscheibe, wie Schrägscheibe 115, angeordnet, welche hier nicht dargestellte Kolben im Zylinderblock 104 hin- und herbewegt und damit die Drehbewegung der Welle 110 in eine Hin- und Herbewegung der hier nicht dargestellten Kolben umwandelt. Selbstverständlich können auch andere Triebwerksanordnungen wie Taumelscheibengetriebe, Schwenkringgetriebe etc. zum Antrieb der Kolben verwendet werden. Im Gehäusedeckel ist eine Dichtung 116 angeordnet, die den Spalt zwischen Gehäusedeckel 103 und Gehäuse 102 nach außen abdichtet. Erfindungswesentlich ist, daß dies die einzige Abdichtung einer Gehäusetrennstelle nach außen ist, welche sich hier auf der sogenannten kalten Seite des Verdichters befindet, das heißt auf der dem Hochdruckbereich abgewandten Seite des Verdichters. Ebenso ist die mechanische Verbindung zwischen Gehäusedeckel 103 und Gehäuse 102, wie hier zum Beispiel durch ein Gewinde 117, auf der kalten Seite des Verdichters angeordnet. Die sich auf der heißen Seite des Verdichters befindende Dichtung 118, die hier innerhalb des Gehäuses den Zylinderblock gegen das geschlossene Gehäuse abdichtet, kann bei einem Versagen durch hohe Temperaturen oder hohe Drücke nicht zu einem Verlust von

Druckmittel an die Atmosphäre führen. Die einzige den Triebraum 114 gegen die Umgebung abdichtende Dichtung 116 ist demgegenüber thermisch und druckmäßig entschieden weniger belastet und wird daher auf jeden Fall eine höhere Lebensdauer erwarten lassen. Die Trennmittel 106.1 und 106.2, welche die Kammern für  
5 ausgestoßenes Kältemittel und angesaugtes Kältemittel und Triebraumdruck trennen, können aus mehreren Teilen zusammengesetzt werden und die Funktionen Abdichtung und Isolation zwischen dem heißen Hochdruckbereich 119 und dem kühleren Ansaugbereich 120 sowie dem Triebraumdruckbereich 121 übernehmen. Dazu können die Trennmittel 106.1 und 106.2 und der Gehäuseboden 107 gegebenenfalls eine  
10 spezielle Thermoisolationsbeschichtung erhalten.

Die mit der Anmeldung eingereichten Patentansprüche sind Formulierungsvorschläge ohne Präjudiz für die Erzielung weitergehenden Patentschutzes. Die Anmelderin behält sich vor, noch weitere, bisher nur in der Beschreibung und/oder den Zeichnungen offen-  
15 barte Merkmalskombinationen zu beanspruchen.

In Unteransprüchen verwendete Rückbeziehungen weisen auf die weitere Ausbildung des Gegenstandes des Hauptanspruches durch die Merkmale des jeweiligen Unteranspruches hin; sie sind nicht als ein Verzicht auf die Erzielung eines selbständigen, gegenständlichen Schutzes für die Merkmalskombinationen der rückbezogenen Unteran-  
20 sprüche zu verstehen.

Da die Gegenstände der Unteransprüche im Hinblick auf den Stand der Technik am Prioritätstag eigene und unabhängige Erfindungen bilden können, behält die Anmelderin sich vor, sie zum Gegenstand unabhängiger Ansprüche oder Teilungserklärungen zu  
25 machen. Sie können weiterhin auch selbständige Erfindungen enthalten, die eine von den Gegenständen der vorhergehenden Unteransprüche unabhängige Gestaltung aufweisen.

30 Die Ausführungsbeispiele sind nicht als Einschränkung der Erfindung zu verstehen. Vielmehr sind im Rahmen der vorliegenden Offenbarung zahlreiche Abänderungen und

Modifikationen möglich, insbesondere solche Varianten, Elemente und Kombinationen und/oder Materialien, die zum Beispiel durch Kombination oder Abwandlung von einzelnen in Verbindung mit den in der allgemeinen Beschreibung und Ausführungsformen sowie den Ansprüchen beschriebenen und in den Zeichnungen enthaltenen Merkmalen bzw. Elementen oder Verfahrensschritten für den Fachmann im Hinblick auf die Lösung der Aufgabe entnehmbar sind und durch kombinierbare Merkmale zu einem neuen Gegenstand oder zu neuen Verfahrensschritten bzw. Verfahrensschrittfolgen führen, auch soweit sie Herstell-, Prüf- und Arbeitsverfahren betreffen.

Patentansprüche

1. Verdichter, insbesondere für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, mit einem Gehäuse  
5 und mit einem Gehäuseverschlußdeckel, mit einer Antriebswelle mit Lagerungen,  
mit einer Antriebseinrichtung für hin- und hergehende Kolben, welche die Drehbe-  
wegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben umwandelt,  
mit einem Zylinderblock, in welchem die hin- und hergehenden Kolben Kältemittel  
10 ansaugen und verdichten, mit einer Ventilvorrichtung, wie Ventilplatte mit Ansaug-  
und Ausstoßventilen, mit Ansaug- und Ausstoßkammern für einen Ansaugdruckbe-  
reich und einen Ausstoßdruckbereich, dadurch gekennzeichnet, daß das unter an-  
derem die Ansaug- und Ausstoßkammern bildende Bauteil, der Zylinderkopf, und  
ein Gehäusetopf oder ein Gehäusedeckel bzw. eine Abschlußplatte getrennte Bau-  
einheiten sind.
- 15 2. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Ge-  
häusetopf oder der Gehäusedeckel oder die Abschlußplatte, wie zum Beispiel das  
Gehäuse, aus Stahl oder vergleichbaren Werkstoffen und der Zylinderkopf aus ei-  
nem Aluminiumwerkstoff hergestellt sind.
- 20 3. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Ge-  
häuse im wesentlichen durch ein dünnwandiges Rohr und der Gehäusedeckel  
durch eine dickwandigere Blechplatte oder einen, gegebenenfalls dickwandigeren,  
Blehtopf dargestellt ist.
- 25 4. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Abschlußplatte oder der Boden des Gehäusedeckels elastisch verformbar sind und  
in einem Bereich so ausgestaltet sind, daß eine Anpresskraft auf den Zylinderkopf  
wirkt und den Zylinderkopf zwischen Abschlußplatte bzw. Gehäusedeckel und  
30 Ventilplatte einklemmt; insbesondere, daß der Zylinderkopf als Einlegeteil zwischen  
Ventilplatte und Abschlußplatte bzw. Gehäusedeckel ausgestaltet ist.

5. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußplatte mittels eines Gewinderings gegen den Zylinderkopf gepreßt bzw. mit dem Rohrgehäuse verschraubt wird.
- 5 6. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäuseabschlußdeckel als topfförmiges Stahlblechteil mit einem Innengewinde ausgeführt ist.
- 10 7. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderkopfzwei umlaufende Dichtstege aufweist, die durch die elastische Abschlußplatte bzw. den elastischen Gehäusedeckelboden gegen die Ventilplatte gepreßt werden.
- 15 8. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckrohre der Magnetventile mit dem Gehäusedeckel bzw. der Abschlußplatte verschweißt sind.
- 20 9. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusedeckel oder die Abschlußplatte Montagevorrichtungen aufweisen, wie Augen oder Ösen oder Lappen.
- 25 10. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagevorrichtungen auch zum Verschrauben des Gehäusedeckels gegen das Gehäuserohr dienen, indem das Einbringen von Einschraubmomenten bei der Montage dadurch ermöglicht wird.
- 30 11. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß durch das Gewinde zwischen dem Gewinding oder dem unteren Rand des Gehäusedeckels und dem Gehäuserohrteil bzw. durch das Gewinde zwischen dem Gehäuserohrteil und dem Deckelboden hohe Spannungen am dickeren Abschlußdeckel oder am Deckelboden nicht in den Übergang zum dünnen Rohrgehäuse eingetragen werden.

12. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Montagevorrichtungen, wie Augen, Ösen oder Lappen, beim Schmieden oder Fließpressen mithergestellt werden.

5

13. Verdichter, insbesondere für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, mit einem topfförmigen Gehäuse und mit einem Gehäuseverschlußdeckel, so daß der gesamte Gehäusebereich im wesentlichen zweiteilig ausgeführt ist, mit einer Antriebswelle mit Lagerungen, mit einer Antriebseinrichtung für hin- und hergehende Kolben, welche die Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben umwandelt, mit einem Zylinderblock, in welchem die hin- und hergehenden Kolben Kältemittel ansaugen und verdichten, mit einer Ventilvorrichtung, wie Ventilplatte mit Ansaug- und Ausstoßventilen, mit Ansaug- und Ausstoßkammern für einen Ansaugdruckbereich und einen Ausstoßdruckbereich, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaug- und Ausstoßkammern, die Ansaug- und Ausstoßventilvorrichtung und der Zylinderblock in der abgeschlossenen Seite des Gehäuses, also in der dem Gehäuseboden zugewandten Seite des Gehäuses angeordnet sind.

10

15

14. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse im Bereich von Zylinderblock und Ventilplatte nach außen geschlossen ist und in diesem Bereich keine Gehäuseteilung und keine dadurch bedingte Abdichtungsvorrichtung nach außen aufweist.

20

15. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Gehäusedeckel und die Abdichtung des Triebraums nach außen, das heißt zur Umgebung hin, auf der der größten Wärmequelle des Verdichters, das heißt dem Hochdruckbereich, abgewandten Seite des Verdichters angeordnet sind.

25

16. Verdichter, insbesondere nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdichtung des Triebraums nach außen durch eine Dichtung zwischen dem topfförmigen Gehäuse und dem Gehäusedeckel realisiert ist.

30



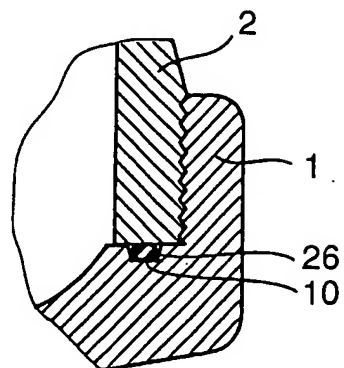
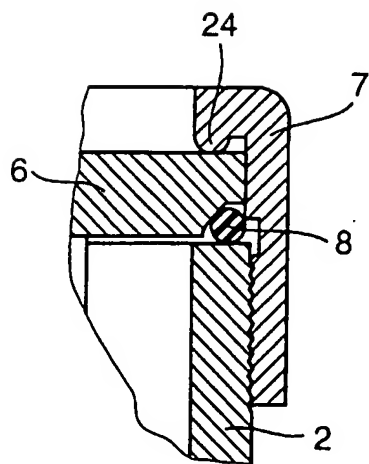
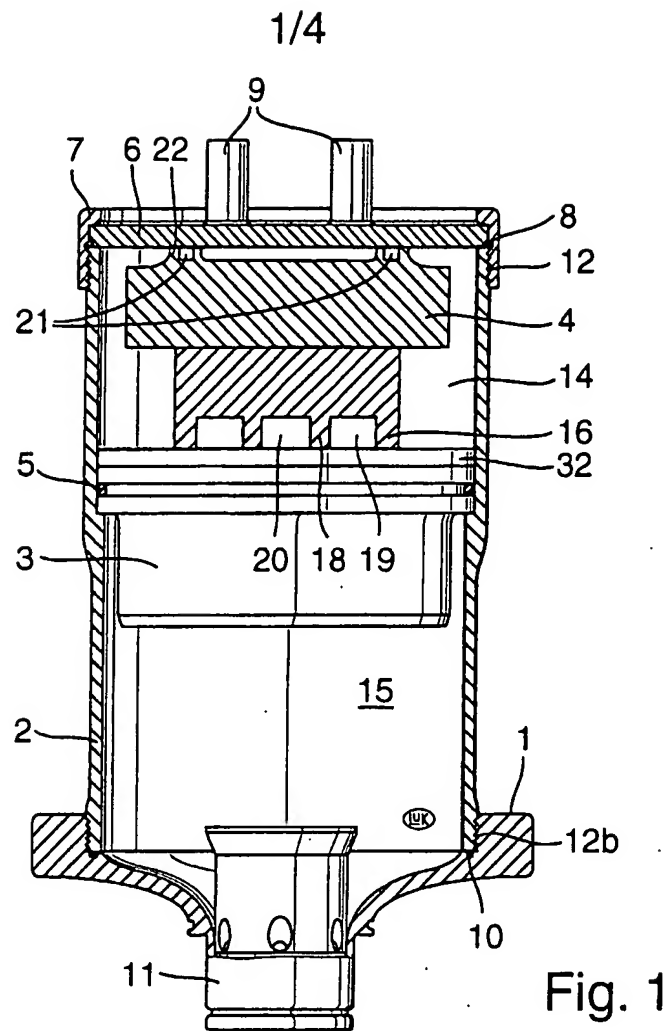
17. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Gehäuse-/ Gehäusedeckel- Verschlusseinrichtungen, wie Gewinde oder Ringmutter oder Schrauben oder Bördelungen oder Schweißnähte etc., auf der der größten Wärmequelle abgewandten Seite des Verdichters angeordnet sind.

18. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Gehäusedeckels die Wellendurchführung nach außen, die Wellenlagerung und die Wellenabdichtung angeordnet sind.

19. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zylinderblock und die Ventilplatte gegenüber dem Gehäuseboden durch einen Trenneinsatz, welcher den Ansaugdruckbereich und den Ausstoßdruckbereich innerhalb des Gehäusebodens trennt, und gegebenenfalls durch einen zweiten Trenneinsatz, welcher den Ausstoßdruckbereich und den Triebraumdruckbereich innerhalb des Gehäusebodens trennt, abgestützt sind.

20. Verdichter, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Trenneinsatz und gegebenenfalls der zweite Trenneinsatz im Gehäuseboden integriert sind.

21. Verdichter, insbesondere für Klimaanlage in Kraftfahrzeugen, mit einem Gehäuse und mit einem Gehäuseverschlußdeckel, mit einer Antriebswelle mit Lagerungen, mit einer Antriebseinrichtung für hin- und hergehende Kolben, welche die Drehbewegung der Antriebswelle in eine Hin- und Herbewegung der Kolben umwandelt, mit einem Zylinderblock, in welchem die hin- und hergehenden Kolben Kältemittel ansaugen und verdichten, mit einer Ventilvorrichtung, wie Ventilplatte mit Ansaug- und Ausstoßventilen, mit Ansaug- und Ausstoßkammern für einen Ansaugdruckbereich und einen Ausstoßdruckbereich, gekennzeichnet durch mindestens ein in den Anmeldeunterlagen offenbartes erfinderisches Merkmal.



2/4

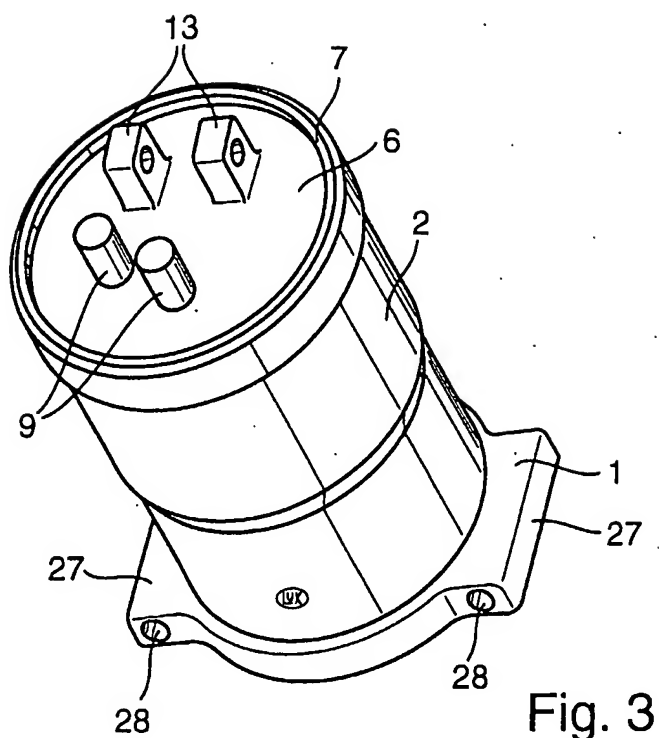


Fig. 3

3/4

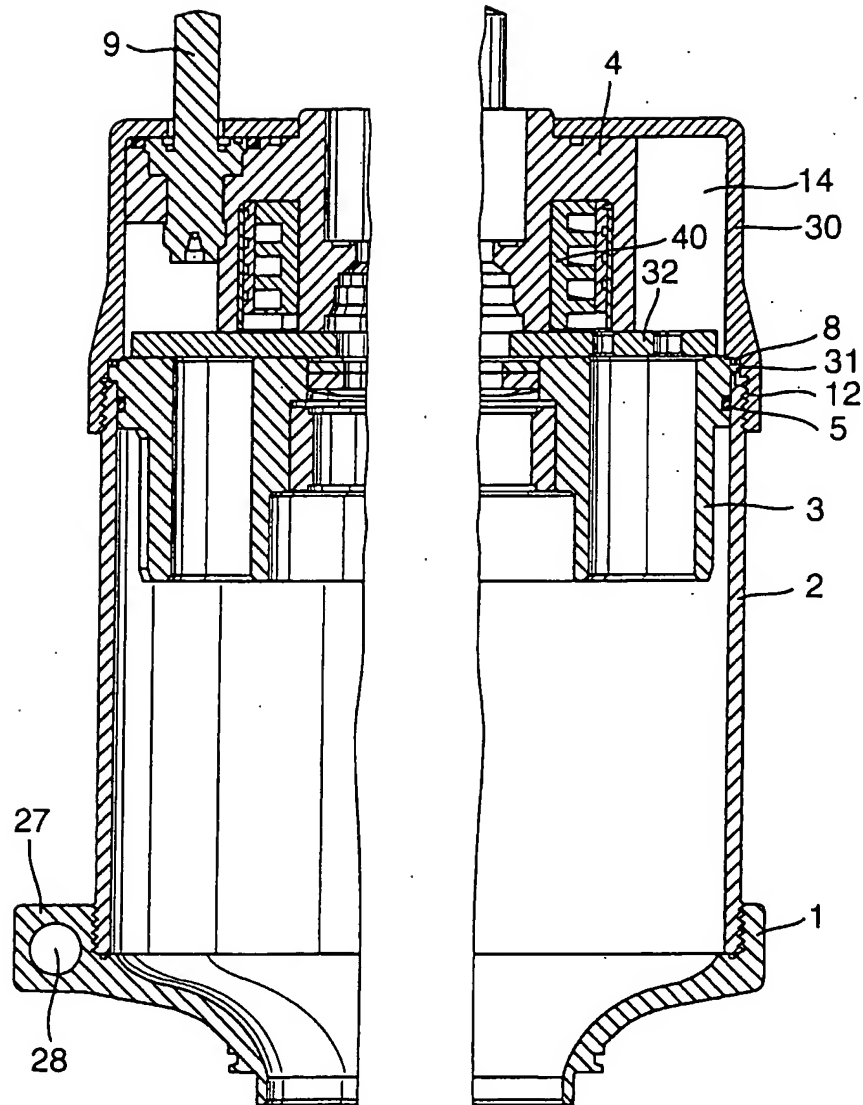


Fig. 4

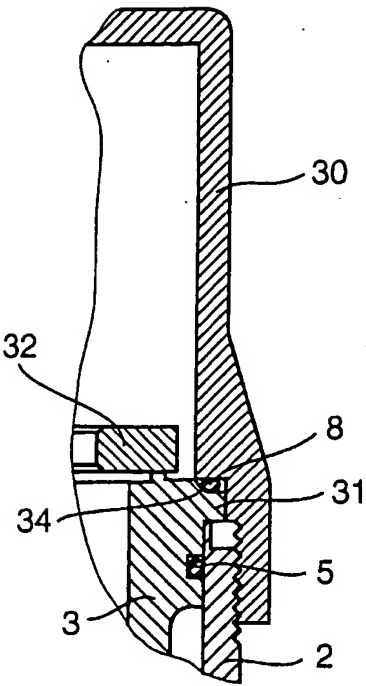


Fig. 5.1

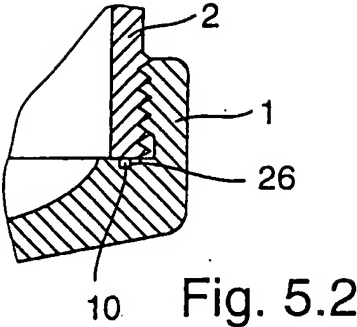


Fig. 5.2

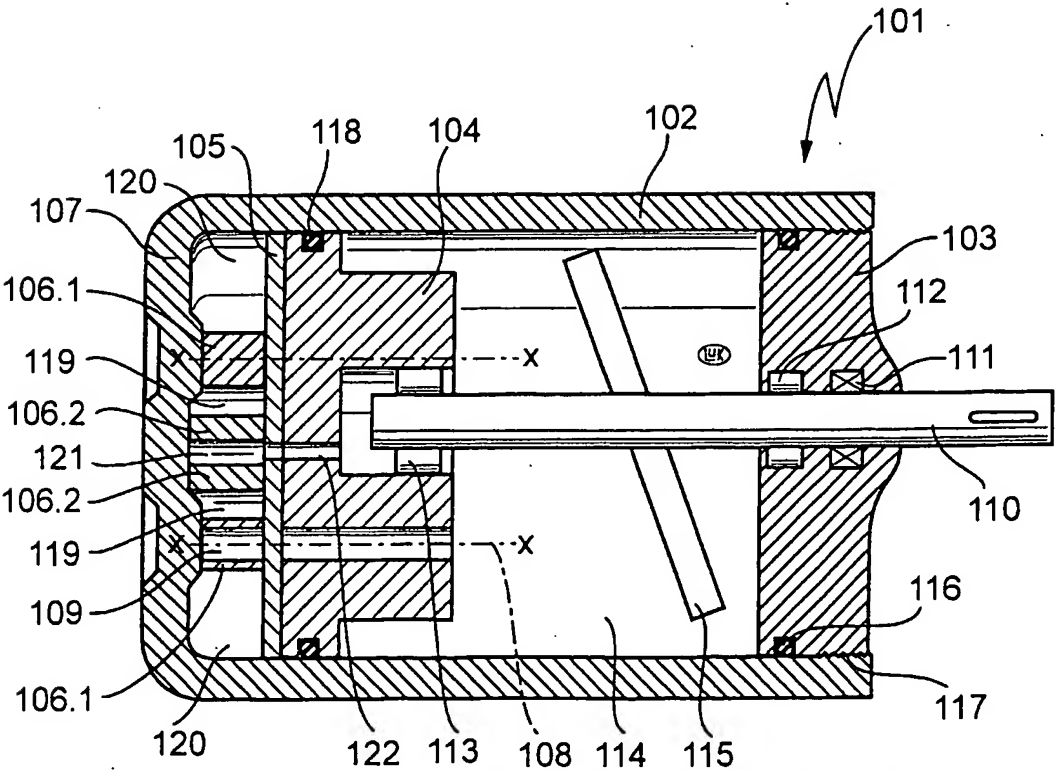


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01814

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F04B27/10 F04B39/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F04B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 3 278 110 A (HEIDORN JOHN H) 11 October 1966 (1966-10-11) column 1, line 61 -column 2, line 63  figures 1-3  ---	1,13-15, 17,18,21 9,12,15, 19,20
X A	US 4 095 921 A (HIRAGA MASA HARU ET AL) 20 June 1978 (1978-06-20) abstract column 2, line 58 -column 4, line 68 figures 1,2,5-9  ---	1,7,21  3,13,19
X A	EP 1 091 123 A (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS) 11 April 2001 (2001-04-11) abstract column 10, line 9 - line 34 figure 4  ---  -/--	13-17, 19,20 1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 September 2002

Date of mailing of the international search report

17/09/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kolby, L

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 02/01814

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 074 734 A (PIERBURG AG) 7 February 2001 (2001-02-07) abstract column 1, line 33 -column 2, line 39 figure 1 -----	1,13,16
A	DE 200 13 202 U (LUK FAHRZEUG HYDRAULIK) 18 January 2001 (2001-01-18) cited in the application abstract page 6, line 1 -page 7, paragraph 2 figure 1 -----	1,5,13, 17

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 02/01814

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3278110	A	11-10-1966	NONE	
US 4095921	A	20-06-1978	JP 1087351 C	26-02-1982
			JP 53048203 A	01-05-1978
			JP 56027709 B	26-06-1981
EP 1091123	A	11-04-2001	JP 2001099059 A	10-04-2001
			BR 0004615 A	12-06-2001
			CN 1290813 A	11-04-2001
			EP 1091123 A2	11-04-2001
			EP 1136700 A1	26-09-2001
			WO 0125636 A1	12-04-2001
			US 6368074 B1	09-04-2002
EP 1074734	A	07-02-2001	DE 19936662 A1	15-02-2001
			EP 1074734 A2	07-02-2001
			JP 2001065447 A	16-03-2001
DE 20013202	U	18-01-2001	DE 10010142 A1	20-09-2001
			DE 20013202 U1	18-01-2001
			AU 4228901 A	12-09-2001
			WO 0165070 A2	07-09-2001
			DE 10037659 A1	27-09-2001
			DE 20022264 U1	26-07-2001